



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Inventor(s) : Junichi TERASAKI et al.
Serial Number : 10/759,433
Filed : January 16, 2004
For : METHOD AND SYSTEM FOR TREATING EXHAUST GAS
FROM CEMENT MANUFACTURING EQUIPMENT

CLAIM TO PRIORITY

The Honorable Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

May 13, 2004

Dear Sir:

The benefit of the filing date of the following foreign applications is hereby requested for the above-identified applications, and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2003-013481, filed January 22, 2004.

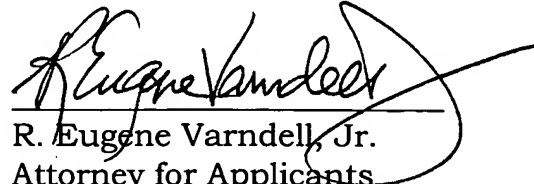
In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. § 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

In the event any fees are required, please charge our deposit account

No. 22-0256.

Respectfully submitted,
VARNDELL & VARNDELL, PLLC

A handwritten signature in black ink, appearing to read "R. Eugene Varndell, Jr.", is written over a horizontal line. The signature is stylized with a large, sweeping flourish that extends to the right.

R. Eugene Varndell, Jr.
Attorney for Applicants
Registration No. 29,728

Atty. Case No. VX042586
106-A South Columbus St.
Alexandria, VA 22314
(703) 683-9730

V:\Vdocs\W_Docs\May04\PO82-2586 CTP.doc

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月22日
Date of Application:

出願番号 特願2003-013481
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-013481]

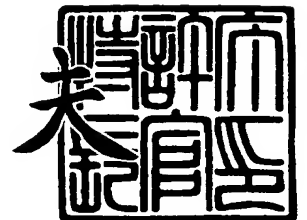
出願人 太平洋セメント株式会社
Applicant(s):



2004年 1月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2004-3002480

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-7562

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B09B 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県佐倉市大作 2 - 4 - 2 太平洋セメント株式会社
中央研究所内

【氏名】 寺崎 淳一

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県佐倉市大作 2 - 4 - 2 太平洋セメント株式会社
中央研究所内

【氏名】 内山 康広

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県佐倉市大作 2 - 4 - 2 太平洋セメント株式会社
中央研究所内

【氏名】 山口 修

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県佐倉市大作 2 - 4 - 2 太平洋セメント株式会社
中央研究所内

【氏名】 木立 明利

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区西神田 3 - 8 - 1 太平洋セメント株式
会社内

【氏名】 中崎 雅文

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区西神田 3 - 8 - 1 太平洋セメント株式
会社内

【氏名】 近藤 耕史

【特許出願人】**【識別番号】** 000000240**【氏名又は名称】** 太平洋セメント株式会社**【代理人】****【識別番号】** 100103539**【弁理士】****【氏名又は名称】** 衡田 直行**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 064655**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セメント製造装置の排ガスの処理方法及び処理システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(A) セメント製造装置の排ガスを、集塵手段を用いて処理し、有機塩素化合物を含むダストを捕集する一方、前記集塵手段による処理後の排ガスを排出する工程と、

(B) 前記捕集されたダストの少なくとも一部を、前記セメント製造装置内の800℃以上の場所に投入する工程と

を含むことを特徴とするセメント製造装置の排ガスの処理方法。

【請求項 2】 (C) 前記工程 (B) における前記ダストの残部を、前記セメント製造装置内の800℃未満の場所に投入する工程を含む請求項 1 に記載のセメント製造装置の排ガスの処理方法。

【請求項 3】 前記工程 (B) 及び前記工程 (C) の各々に前記ダストを継続的に供給する条件下で、前記集塵手段による処理後の排ガス中の有機塩素化合物の濃度が、経時的に低減していくように、前記工程 (B) における前記ダストの投入量を定める請求項 2 に記載のセメント製造装置の排ガスの処理方法。

【請求項 4】 前記工程 (A) において、前記集塵手段による処理開始時に、単位時間当たりの質量基準で、前記工程 (B) で投入される前記ダストに含まれる有機塩素化合物の含有量が、前記集塵手段による処理後の排ガスに含まれる有機塩素化合物の含有量よりも大きくなるように、前記工程 (B) で投入される前記ダストの投入量を定める請求項 3 に記載のセメント製造装置の排ガスの処理方法。

【請求項 5】 前記セメント製造装置の排ガスの温度が30～400℃である地点において、該排ガスを、前記集塵手段を用いて処理する請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のセメント製造装置の排ガスの処理方法。

【請求項 6】 セメント原料を予熱するためのサスペンションプレヒータと、該サスペンションプレヒータの下部に接続されるセメントクリンカ焼成用のロータリーキルンと、前記サスペンションプレヒータと前記ロータリーキルンの間

に必要な応じて配設される仮焼炉と、セメントクリンカの焼成に伴って発生する排ガスを排出するための排ガス路と、該排ガス路に接続される、前記排ガス中の有機塩素化合物を含むダストを捕集するための集塵装置とを備えたセメント製造装置の排ガスの処理システムであって、

前記サスペンションプレヒータ内の800℃以上の温度に達し得る部分と、前記仮焼炉と、前記ロータリーキルンとから選ばれる少なくとも一つ以上の場所から、前記集塵装置で捕集されたダストの少なくとも一部を投入するためのダスト供給手段を有することを特徴とするセメント製造装置の排ガスの処理システム。

【請求項 7】 前記サスペンションプレヒータ内の800℃以上の温度に達し得る部分よりも原料入口側の地点に、前記集塵装置で捕集されたダストの残部を投入するためのダスト搬送手段を有する請求項 6 に記載のセメント製造装置の排ガスの処理システム。

【請求項 8】 前記排ガス路が、前記サスペンションプレヒータを通過した排ガスを捕集し得るように設けられている請求項 6 又は 7 に記載のセメント製造装置の排ガスの処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、焼却灰等を原料の一部とするセメント製造装置の排ガスに含まれるダイオキシン類等の有機塩素化合物を効率的に分解し無害化するための処理方法及び処理システムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、ダイオキシン類を含有する廃棄物、例えば、都市ごみ、都市ごみの焼却で発生する煤塵（飛灰）や燃えがら（主灰）、下水汚泥、製紙スラッジ、鋳物砂等を、セメント製造の原料として使用する機会が増えている。

これらの廃棄物のうち、都市ごみ、都市ごみの焼却で発生する煤塵（飛灰）、下水汚泥、製紙スラッジ等は、セメント製造装置を構成する仮焼炉やロータリーキルンに投入されているため、ダイオキシン類を分解し得る条件下に置かれる。

一方、石炭灰、鋳物砂、都市ごみの焼却で発生する燃えがら（主灰）等のように、通常のセメント原料と共にサスペンションプレヒータに投入される廃棄物もある。これらの廃棄物に含まれるダイオキシン類は、完全には分解されず、一部が揮発して、排ガス中に残存することになる。

【0003】

このように分解されずに排ガス中にわずかに残存するダイオキシン類は、排ガスの温度の低下に伴い、排ガスに含まれるダストの表面に吸着される。そして、ダイオキシン類を吸着したダストは、煙道途中に設置された電気集塵機等の集塵機、乾燥機、粉碎機等の装置によって、排ガスから分離され捕集される。

このように、セメントの製造時に発生するダイオキシン類の大部分は、分解または捕集され、系外に排出されることがない。

しかしながら、ダストに吸着されなかったダイオキシン類、及びガス状のダイオキシン類は、わずかな量ではあるが、排ガスと共に大気中に排出されている。これらダイオキシン類の排出濃度は、十分低いものではあるが、更なる低減を図っていくことが望ましい。

【0004】

このような事情下において、セメント製造装置の排ガスに含まれるダイオキシン類を分解して、無害化する技術が、種々提案されている。

例えば、都市ごみまたは産業廃棄物の焼却灰を原料の一部に使用してセメントを製造する際に、未分解のダイオキシンを含有するキルンダストを捕集し、捕集されたキルンダストをダイオキシンの沸点以上の温度に加熱し、揮発したダイオキシンを含むガスを、セメント焼成用のロータリーキルンに導入し、セメント焼成時の熱によりダイオキシンを加熱分解する方法が知られている（特許文献1）。

また、都市ごみ焼却灰等の原料を焼成してセメントクリンカとする焼成冷却装置と、該焼成冷却装置から発生する排ガスを急冷してダイオキシン類の再合成を抑制すると共に排ガスを無害化する排ガス処理装置と、前記焼成冷却装置から発生するダストを捕集してダスト中のダイオキシン類を加熱分解するダイオキシン分解装置等とを備えたセメント製造装置が知られている（特許文献2）。

【 0 0 0 5 】**【特許文献 1】**

特開 2 0 0 0 - 1 6 8 4 4 (第 1 頁の請求項 3、第 4 頁の段落番号 0 0 2 0)

【特許文献 2】

特開平 1 1 - 2 4 6 2 4 7 号公報 (第 1 頁の請求項 1、請求項 2、第 4 頁の段落番号 0 0 1 5)

【 0 0 0 6 】**【発明が解決しようとする課題】**

上述の特許文献 1 や特許文献 2 に記載された技術では、セメント製造装置の排ガス中のダストに含まれるダイオキシン類を、ロータリーキルン等の本来のセメント製造に関わる装置とは別に独立して設けた加熱装置によって処理している。この点、ダイオキシン類を処理するための特別な加熱装置を設けずに、セメント製造装置の排ガス中のダイオキシン類を効率的に処理することができれば、好都合である。

そこで、本発明は、簡易で低コストの設備を追加するだけで、セメント製造装置の排ガス中のダイオキシン類等の有機塩素化合物を、効率的に分解し無害化することのできる処理方法及び処理システムを提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】**【課題を解決するための手段】**

本発明者は、上述の課題を解決するために鋭意検討した結果、セメント製造装置の排ガスから捕集されたダイオキシン類等の有機塩素化合物を含むダストを、セメント製造装置の特定の場所に投入することによって、特別な加熱手段等を設けることなく、有機塩素化合物を効率的に分解し無害化することができること等を見出し、本発明を完成した。

【 0 0 0 8 】

すなわち、本発明 (請求項 1) のセメント製造装置の排ガスの処理方法は、(A) セメント製造装置の排ガスを、集塵手段 (例えば、電気集塵機等の集塵機や、集塵可能な乾燥機、粉碎機等) を用いて処理し、ダイオキシン類の如き有機塩

素化合物を含むダストを捕集する一方、前記集塵手段による処理後の排ガスを排出する工程と、(B) 前記捕集されたダスト(集塵ダスト)の少なくとも一部を、前記セメント製造装置内の800℃以上の場所(例えば、サスペンションプレヒータの最下段、仮焼炉、ロータリーキルンの窯前または窯尻等)に投入する工程とを含むことを特徴とする。

本発明の処理方法によれば、セメント製造装置の排ガス中の有機塩素化合物(例えば、ダイオキシン類)を含むダストが、セメント製造装置内における有機塩素化合物(例えば、ダイオキシン類)を加熱分解し得る条件下に置かれるので、有機塩素化合物を処理するための特別な加熱装置を設けることなく、有機塩素化合物(例えば、ダイオキシン類)を効率的に分解し無害化することができる。

なお、セメント製造装置の排ガスは、従来より、熱源として、セメント原料の乾燥工程や粉砕工程において利用されている。これら乾燥工程や粉砕工程で捕集された排ガス中のダストは、電気集塵機等の集塵機で捕集されたダストと同様に、本発明の処理方法の対象となり得る。

【0009】

本発明の排ガスの処理方法は、(C) 前記工程(B)における前記ダストの残部を、前記セメント製造装置内の800℃未満の場所(例えば、サスペンションプレヒータの原料入口側(ガス出口側)のセメント原料供給路等)に投入する工程を含むことができる(請求項2)。

このように構成すれば、800℃以上の場所に集塵ダストの全量を投入することが困難であるなどの事情がある場合であっても、800℃未満の場所に集塵ダストの残部を投入することによって、本発明の方法で処理される集塵ダストの量を増加させることができる。

【0010】

前記(C)工程を含む本発明の排ガスの処理方法において、前記工程(B)における前記ダストの投入量は、前記工程(B)及び前記工程(C)の各々に前記ダストを継続的に供給する条件下で、前記集塵手段による処理後の排ガス中の有機塩素化合物(例えば、ダイオキシン類)の濃度が経時的に低減していくように定めることが好ましい(請求項3)。

このように構成すれば、大気中に排出される有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の量を経時的に増加させることなく、セメント製造装置内の既存の加熱手段を用いるだけで、有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）を含む集塵ダストを処理し無害化することができる。

【0011】

上述のように前記集塵手段による処理後の排ガス中の有機塩素化合物の濃度を経時的に低減させるためには、例えば、前記工程（A）において、前記集塵手段による処理開始時に、単位時間当たりの質量基準で、前記工程（B）で投入される前記ダストに含まれる有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の含有量が、前記集塵手段による処理後の排ガスに含まれる有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の含有量よりも大きくなるように、前記工程（B）で投入される前記ダストの投入量を定めればよい（請求項4）。

【0012】

本発明の処理方法は、好ましくは、前記セメント製造装置の排ガスの温度が30～400℃である地点において、該排ガスを、前記集塵手段を用いて処理するように構成される（請求項5）。

このような温度下においては、セメント製造装置の排ガス中のダストに吸着される有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の量が増大するので、集塵手段による処理後の排ガスに含まれる有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の濃度を低減することができる。

【0013】

本発明（請求項6）のセメント製造装置の排ガスの処理システムは、セメント原料を予熱するためのサスペンションプレヒータ（具体的には、複数のサイクロンから構成されるもの）と、該サスペンションプレヒータの下部に接続されるセメントクリンカ焼成用のロータリーキルンと、前記サスペンションプレヒータと前記ロータリーキルンの間に必要に応じて配設される仮焼炉（本発明において必須の装置ではなく、任意に設置されるもの）と、セメントクリンカの焼成に伴って発生する排ガスを排出するための排ガス路と、該排ガス路に接続される、前記排ガス中の有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）を含むダストを捕集する

ための集塵装置（例えば、電気集塵機等の集塵機や、サスペンションプレヒータの原料入口側（ガス出口側）に配置される集塵可能な乾燥機や粉碎機等）とを備えたセメント製造装置の排ガスの処理システムであって、前記サスペンションプレヒータ内の800℃以上の温度に達し得る部分と、前記仮焼炉（ただし、仮焼炉本体の他、仮焼炉に導かれるクーラー抽気ダクトを含むものとする。）と、前記ロータリーキルンとから選ばれる少なくとも一つ以上の場所から、前記集塵装置で捕集されたダストの少なくとも一部を投入するためのダスト供給手段（例えば、スクリーコンベアの如き搬送装置と、スクリーフィーダの如き供給量調整装置とを組み合わせたもの）を有することを特徴とする。

【0014】

本発明の排ガスの処理システムによれば、セメント製造装置の排ガス中の有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）を含むダストが、セメント製造装置内における有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）を完全に加熱分解し得る条件下に置かれるので、有機塩素化合物を処理するための特別な加熱装置を設けることなく、有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）を効率的に分解し無害化することができる。

【0015】

本発明の排ガスの処理システムは、前記サスペンションプレヒータ内の800℃以上の温度に達し得る部分よりも原料入口側（セメント原料が供給される側；ガス出口側）の地点（例えば、原料供給路）に、前記集塵装置で捕集されたダストの残部を投入するためのダスト搬送手段（例えば、スクリーコンベアの如き搬送装置と、スクリーフィーダの如き供給量調整装置とを組み合わせたもの）を有することができる（請求項7）。

このように構成すれば、ロータリーキルンの如き800℃以上の場所に集塵ダストの全量を投入することが困難であるなどの事情がある場合であっても、800℃未満の場所に集塵ダストの残部を投入することによって、本発明のシステムで処理される集塵ダストの量を増加させることができる。

【0016】

本発明の排ガスの処理システムにおいて、前記排ガス路は、前記サスペンシ

ンプレヒータを通過した排ガスを捕集し得るように、設けることができる（請求項8）。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の排ガスの処理方法及び処理システムを、図面に基づいて説明する。図1は、本発明の排ガスの処理システムの一例を含むセメント製造設備を模式的に示す図である。

図1中、まず、セメント原料（具体的には、石灰石、粘土、珪石、鉄滓、廃棄物（例えば、鑄物砂、スラグ、アルミナスラッジ、都市ごみの焼却で発生する主灰等）等）を、乾燥機1で乾燥した後、粉碎機（原料ミル）2で粉碎して混合し、さらに必要に応じてフライアッシュを添加し、次いで、原料供給路3を経由してサスペンションプレヒータ4に供給する。

【0018】

ここで、サスペンションプレヒータ4は、熱交換を行いながらセメント原料を予熱するためのものであり、複数のサイクロン4a、4b、4c、4dから構成されている。最下段のサイクロン4d内の温度は、通常、800～900℃である。

セメント原料は、サスペンションプレヒータ4内において、上段のサイクロン4aから下方のサイクロン4b、サイクロン4cへと順次移動しながら予熱され、最下段のサイクロン4dに達した後、ロータリーキルン5へと供給される。

【0019】

サスペンションプレヒータ4とロータリーキルン5の間には、図1に示すように、仮焼炉6を併設してもよい。仮焼炉6は、セメント原料の仮焼（脱炭酸反応）を効率的に促進させるために設けられるものである。仮焼炉6内の温度は、通常、800～1,000℃に保たれている。なお、本発明において、仮焼炉6は、必要に応じて設けられるものであり、必須の装置ではない。

仮焼炉6としては、特に種類が限定されることはなく、例えば、SF仮焼炉、MFC仮焼炉、RSP仮焼炉、KSV仮焼炉、DD仮焼炉、SLC仮焼炉等を用いることができる。

【 0 0 2 0 】

ロータリーキルン 5 内に供給されたセメント原料は、1,000～2,000℃の温度条件下で焼成されてクリンカとなる。ロータリーキルン 5 から排出されたクリンカは、石膏等を添加された後、仕上げミル 7 内で微粉碎され、セメントとなる。

ロータリーキルン 5 及び仮焼炉 6 内でセメント原料が加熱分解（脱炭酸反応）される際に発生する排ガスは、これらロータリーキルン 5 及び仮焼炉 6 からサスペンションプレヒータ 4 内に流入して、サスペンションプレヒータ 4 内を上方へと移動していき、最上段のサイクロン 4 a に達した後、最上段のサイクロン 4 a に接続されている排ガス路 8（図 1 中、点線で示す。）内に流入する。そして、排ガスは、熱源となるために粉碎機 2 及び乾燥機 1 を通過し、かつ、通過時に当該排ガス中のダストの一部を除去された後、排ガス路 8 から集塵機 9 内に流入し、集塵機 9 にて当該排ガス中のダストを除去する処理を施された後、処理済みガス用排出路 1 0 を経由して、最終的には煙突 1 1 から大気中へと排出される。なお、粉碎機 2 及び乾燥機 1 を通過する際の排ガスは、例えば、2 0 0 ～ 4 5 0 ℃の温度で粉碎機 2 内に流入し、6 0 ～ 2 0 0 ℃の温度で乾燥機から排出される。

なお、本明細書中において、セメント製造装置とは、例えば、乾燥機 1、粉碎機 2、原料供給路 3、サスペンションプレヒータ 4、ロータリーキルン 5、仮焼炉 6（ただし、仮焼炉 6 は省略してもよい。）、仕上げミル 7 を含むもの（ただし、乾燥機 1 と粉碎機 2 は兼用機でもよい。）を意味する。

【 0 0 2 1 】

集塵機 9 は、セメント製造装置の排ガス中の有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）を含むダストを捕集するためのものである。集塵機 9 としては、通常、電気集塵機が用いられるが、それ以外の集塵機（例えば、重力集塵装置、慣性力集塵装置、遠心力集塵装置、濾過集塵装置等）を用いてもよい。

集塵機 9 を設置する場所は、サスペンションプレヒータ 4 から排出された排ガスの温度が 30～400℃（特に、50～250℃）に低下した地点に定めることが好ましい。このように比較的低い温度下でダストを捕集した場合、ダストに含まれる有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の量が多くなるので、集塵機 9 による処理後の排ガスに含まれる有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の濃度を

低減することができ、好都合である。

【0022】

集塵機 9 や、その他の装置（乾燥機 1 及び粉砕機 2）によって捕集されたダスト（本明細書中において、「集塵ダスト」ともいう。）には、セメントの原料の一部を構成する廃棄物の種類等によっても異なるが、通常、ダイオキシン類が 0.001～0.05ng-TEQ/g 程度含まれている。

ここで、「TEQ」（Toxicity Equivalency Quantity；毒性等量）とは、ダイオキシン類を構成する各同族体の量に、各々の毒性等価係数（最も毒性が強いとされる 2,3,7,8-TeCDD の毒性を 1 とした係数）を乗じた値の総和を意味するものである。

【0023】

本発明においては、集塵ダストの少なくとも一部は、セメント製造装置内の 800℃ 以上の場所に投入される。

集塵ダストの全量をセメント製造装置内の 800℃ 未満の場所に投入した場合には、次のような不都合が生じる。

すなわち、集塵ダストの全量を、セメント製造装置内の 800℃ 未満の場所（例えば、原料供給路 3 やサスペンションプレヒータ 4 内の上段のサイクロン 4 a 等）に投入すると、集塵ダストは、セメント原料と共に、サスペンションプレヒータ 4 及び仮焼炉 6 を通過して、ロータリーキルン 5 内で焼成されることになる。

しかし、この場合、集塵ダストに含まれる有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の一部は、サスペンションプレヒータ 4 の下部（具体的にはサイクロン 4 d）で加熱分解される前にセメント原料から離脱して上方へと飛散し、排ガスと共に排ガス路 8 の中に流入し、排ガス路 8 内を移動する過程でダストに再び吸着される。

そして、ダストに吸着された有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）は、粉砕機 2、乾燥機 1 及び集塵機 9 における捕集、及びセメント製造装置内への再度の投入という経過をたどり、以後、上述と同様の経過を繰り返すことになる。

【0024】

このように、サスペンションプレヒータ 4 等からなるセメント製造装置と、粉

砕機 2、乾燥機 1、集塵機 9 等からなる排ガス処理手段の間をダイオキシン類が繰り返し循環するため、セメント製造装置にセメント原料の一部として廃棄物を供給し続けたとすれば、集塵ダストに含まれる有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の濃度が次第に増大し、その結果、集塵機 9 による処理後の排ガスに含まれる有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の濃度も増大していくことになる。

そのため、本発明においては、集塵機 9 で処理された後の排ガスに含まれる有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）や、乾燥機 1 や粉碎機 2 のダストに含まれる有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の濃度を増大させることのないように、集塵ダストの少なくとも一部を、セメント製造装置内の 800℃以上の場所に直接投入して、有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の加熱分解の促進を図ろうとするものである。

【0025】

本発明において、集塵ダストをセメント製造装置内の 800℃以上の場所に滞留させる時間は、2 秒以上であることが好ましい。該滞留時間が 2 秒以上であると、ダイオキシン類の如き有機塩素化合物を十分に加熱分解することができる。なお、該滞留時間の上限は、特に限定されないが、通常、1 分以内である。また、加熱温度の上限も、特に限定されないが、通常、2,000℃以下である。

【0026】

集塵ダストをセメント製造装置内の 800℃以上の場所に投入する際の投入場所としては、例えば、サスペンションプレヒータ 4 内の 800℃以上の温度に達し得る部分（具体的には、最下段のサイクロン 4 d や、サイクロン 4 d に接続されるダクト等）、仮焼炉 6（ただし、仮焼炉本体の他、仮焼炉に接続されるクーラー抽気ダクト等を含むものとする。）、ロータリーキルン 5 等が挙げられる。

このうち、最下段のサイクロン 4 d は、上述のとおり、温度が 800～900℃であるため、集塵ダストに含まれる有機塩素化合物（ダイオキシン類等）を加熱分解するための場所として好適である。なお、下から 2 番目のサイクロン 4 c であっても、800℃以上の温度条件を満たしていれば、本発明における投入場所として利用することができる。

【0027】

仮焼炉6は、任意に設けられるものではあるが、上述のとおり、温度が800～1,000℃であるため、集塵ダストに含まれる有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）を加熱分解するための場所として好適である。

ロータリーキルン5は、上述のとおり、温度が900～2,000℃であるので、集塵ダストに含まれる有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）を加熱分解するための場所として更に好適である。すなわち、集塵ダストをロータリーキルン5の原料入口側（窯尻側）から投入する場合には、投入場所の温度が1,000℃であるので、ガス流がロータリーキルン5から仮焼炉6及びサスペンションプレヒータ4へと移動することを考慮すると、集塵ダストは、800℃以上の温度条件下に、仮焼炉6に投入した場合よりも長く滞留することになる。また、集塵ダストをロータリーキルン5のバーナ側（窯前側；原料出口側）から投入する場合には、投入場所の温度が900～2,000℃であるので、ガス流がロータリーキルン5から仮焼炉6及びサスペンションプレヒータ4へと移動することを考慮すると、集塵ダストは、800℃以上の温度条件下に、更に長い時間滞留することになる。ロータリーキルン5の原料入口側とバーナ側の中間に集塵ダストの投入場所を設けた場合でも、集塵ダストは、800℃以上の温度条件下に、有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）を十分に分解することのできる時間、滞留することになる。

【0028】

本発明においては、集塵ダストの一部を、セメント製造装置内の800℃以上の場所に投入し、かつ、集塵ダストの残部（残りの一部でもよい。）を、セメント製造装置内の800℃未満の場所（例えば、原料供給路3や、サスペンションプレヒータ4の上部のサイクロン4a等）に投入してもよい。

ここで、800℃以上の場所に投入される集塵ダストの量と、800℃未満の場所に投入される集塵ダストの量は、これら集塵ダストのみを系内に供給し続けたと仮定した場合に、集塵機9による処理後の排ガス中の有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の濃度が、経時的に低減していくように定められる。つまり、800℃未満の場所に投入される集塵ダストの量が大きいと、集塵機9による処理後の排ガス中の有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の濃度が次第に増大し

ていくおそれがあるため、この問題を回避するために、800℃以上の場所に投入される集塵ダストの量を所定量以上に調整するのである。

【0029】

このように、集塵機9による処理後の排ガス中の有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の量を、経時的に低減させるには、例えば、集塵機9による処理の開始時に、単位時間当たりの質量基準で、800℃以上の場所に投入される集塵ダストに含まれる有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の含有量（例えば、集塵ダストに含まれるダイオキシン類の濃度と、投入量の積）が、集塵機9による処理後の排ガスに含まれる有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の含有量（例えば、排ガス中のダイオキシン類の濃度と、排ガス量の積）よりも大きくなるように、800℃以上の場所に投入される集塵ダストの量を定めればよい。

【0030】

なお、集塵ダストの全量を、800℃以上の場所に投入すれば、排ガスの処理システム内で有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）が循環することがなくなり、集塵機9による処理後の排ガス中の有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の濃度を短時間で急減させることができるので、好ましい。

【0031】

集塵機9で捕集された集塵ダストを、セメント製造装置の800℃以上の場所に投入するためのダスト供給手段12は、例えば、集塵ダストを集塵機9から貯留タンク（図示せず）まで輸送するための輸送装置（図示せず）と、集塵ダストを貯留するための貯留タンクと、貯留タンク内の集塵ダストを所定の供給速度でセメント製造装置の800℃以上の場所に投入するための投入装置（図示せず）とによって構成される。

ここで、輸送装置としては、例えば、スクリューコンベア、バケットエレベータ、トラフチェーンコンベア、エアレーショントラフコンベア等が挙げられる。これらは、単独で使用してもよいし、あるいは2つ以上を組み合わせで使用してもよい。なお、輸送装置は、集塵ダストを輸送する際に集塵ダストが拡散して作業環境を悪化させることのないような、密閉性の高いものが好ましい。

【0032】

また、投入装置としては、集塵ダストの投入量を調節できるものが好ましく、具体的には、スクリーフィーダ、ベルトフィーダ、ロータリーフィーダ、ウイングオートフィーダ、サークルフィーダ、コンスタントフィードウエア等が挙げられる。

集塵機 9 で捕集された集塵ダストを、セメント製造装置の 800℃ 未満の場所に投入するためのダスト搬送手段 13 としては、800℃ 以上の場所に投入するための上述のダスト供給手段 12 と同様のものを使用することができる。

【0033】

【実施例】

[実施例 1]

以下、実施例に基づいて本発明を説明する。

セメント原料を、図 1 に示すセメント製造装置に所定量供給して、クリンカを焼成するとともに、発生した排ガスを電気集塵機 9 等によって処理し、集塵ダストと、処理後の排ガスを得た。初期時においては、集塵ダストの全量を、ダスト搬送手段 13 を介して原料供給路 3 に導くようにした。

この時点における集塵ダスト中のダイオキシン類の濃度（単位：ng-TEQ/g）、及び処理後の排ガス中のダイオキシン類の濃度（単位：ng-TEQ/m³N）を測定し、集塵ダストを仮焼炉 6 に投入し始める前のダイオキシン類の濃度（初期濃度）とした。

【0034】

次いで、原料供給路 3 への集塵ダストの供給を停止し、集塵ダストの全量を仮焼炉付近まで運搬し、ウイングオートフィーダを用いて 10 トン/h（時間）の供給速度で仮焼炉 6 内に投入した。投入は、28 日経過後（実験終了時）まで継続して行なった。

仮焼炉 6 への投入開始後、3 日経過時、7 日経過時、28 日経過時の各時点において、仮焼炉への投入時における集塵ダスト中のダイオキシン類の濃度（単位：ng-TEQ/g）、及び集塵機 9 による処理後の排ガス中のダイオキシン類の濃度（単位：ng-TEQ/m³N）を測定した。

また、集塵機 9 から排出される単位時間当たりの排ガスの容積及び集塵ダスト

の質量を測定し、これらの測定値に、上述のダイオキシン類の濃度を乗じることによって、ダイオキシン類の量（単位時間当たりの総排出量）を算出した。

【0035】

なお、ダイオキシン類の測定は、次の方法によって行なった。

[排ガス中のダイオキシン類の測定方法]

「JIS K 0311 排ガス中のダイオキシン類分析」に準拠して、排ガス中のダイオキシン類の濃度を測定した。

[集塵ダスト中のダイオキシン類の測定方法]

「平成4年7月3日 厚生省告示第192 特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物に係わる基準の検定方法 別表第一に定める方法」に準拠して、集塵ダスト中のダイオキシン類の濃度を測定した。

結果を表1及び表2に示す。

【0036】

[実施例2]

集塵ダストの一部を仮焼炉6に2トン／hで投入し、集塵ダストの残部を原料供給路3に8トン／hで投入した他は、実施例1と同様にして実験した。結果を表1及び表2に示す。

[参考例1]

集塵ダストの一部を仮焼炉6に0.5トン／hで投入し、集塵ダストの残部を原料供給路3に9.5トン／hで投入した他は、実施例1と同様にして実験した。結果を表1及び表2に示す。

【0037】

【表 1】

	仮焼炉 投入量	測定 場所	単位	ダイオキシン類の濃度			
				投入前	投入後		
					3 日	7 日	28 日
実施 例 1	10t/h	排ガス	(ng-TEQ/m ³ N)	0.045	0.0021	0.000034	—
		ダスト	(ng-TEQ/g)	0.018	0.00082	0.000013	—
実施 例 2	2t/h	排ガス	(ng-TEQ/m ³ N)	0.049	0.033	0.019	0.0011
		ダスト	(ng-TEQ/g)	0.015	0.010	0.0058	0.00033
参考 例 1	0.5t/h	排ガス	(ng-TEQ/m ³ N)	0.050	0.053	0.045	0.061
		ダスト	(ng-TEQ/g)	0.016	0.021	0.014	0.025

【0038】

【表 2】

	仮焼炉 投入量	測定 場所	単位	ダイオキシン類の量			
				投入前*1	投入後*2		
					3 日	7 日	28 日
実施 例 1	10t/h	排ガス	(ng-TEQ/h)	10,125	462	8	—
		ダスト	(ng-TEQ/h)	180,000	8,219	134	—
実施 例 2	2t/h	排ガス	(ng-TEQ/h)	11,025	7,333	4,257	245
		ダスト	(ng-TEQ/h)	30,000	19,953	11,584	667
参考 例 1	0.5t/h	排ガス	(ng-TEQ/h)	11,250	11,925	10,125	13,725
		ダスト	(ng-TEQ/h)	8,000	10,500	7,000	12,500

* 1 集塵ダスト中のダイオキシン類の量は、集塵ダストの全量を原料供給路に供給している初期運転時のものである。

* 2 集塵ダスト中のダイオキシン類の量は、仮焼炉への投入時のものである。

【0039】

表 1 及び表 2 に示すように、実施例 1、2 では、集塵機 9 による処理後の排ガス中のダイオキシン類の濃度及び量（総排出量）、及び、集塵ダスト中のダイオキシン類の濃度及び量（総排出量）が、経時的に低減しており、既存のセメント製造装置を利用してダイオキシン類を効率的に加熱分解して無害化できることがわかる。

一方、参考例 1 では、原料供給路 3 に投入される集塵ダストの量が多いため、集塵機 9 による処理後の排ガス中のダイオキシン類の濃度及び量（総排出量）、及び、集塵ダスト中のダイオキシン類の濃度及び量（総排出量）を、経時的に低減するまでには至っていないことがわかる。

【 0 0 4 0 】

【発明の効果】

本発明の排ガスの処理方法及び処理システムによれば、セメント製造装置の排ガスから捕集される有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）を含む集塵ダストが、セメント製造装置内における有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）を加熱分解し得る高温条件下（800℃）に置かれるので、有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）を処理するための特別な加熱装置を設けることなく、有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）を効率的に分解し無害化することができる。

また、集塵ダストの一部を、サスペンションプレヒータの上流側に位置するセメント原料供給路の如き低温の場所に投入した場合であっても、高温条件下（800℃）の雰囲気内に投入される集塵ダストの量を所定量以上に調整すれば、排ガスの処理システム内でダイオキシン類が循環して高濃度化することがなく、集塵機による処理後の排ガス中の有機塩素化合物（例えば、ダイオキシン類）の濃度を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の排ガスの処理システムの一例を含むセメント製造設備を模式的に示す図である。

【符号の説明】

- 1 乾燥機
- 2 粉砕機
- 3 原料供給路
- 4 サスペンションプレヒータ
- 5 ロータリーキルン
- 6 仮焼炉
- 7 仕上げミル
- 8 排ガス路
- 9 集塵機

- 1 0 処理済みガス用排出路
- 1 1 煙突
- 1 2 ダスト供給手段
- 1 3 ダスト搬送手段

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡易で低コストの設備を追加するだけで、セメント製造装置の排ガス中のダイオキシン類の如き有機塩素化合物を効率的に分解し無害化することのできる処理方法を提供する。

【解決手段】 本発明の排ガスの処理方法は、（A）セメント製造装置の排ガスを、集塵機 9 を用いて処理し、有機塩素化合物を含むダストを捕集する一方、集塵機 9 による処理後の排ガスを排出する工程と、（B）集塵機 9 によって捕集されたダストの少なくとも一部を、セメント製造装置内の 800℃ 以上の場所（例えば、ロータリーキルン 5、仮焼炉 6、サスペンションプレヒータ 4 のサイクロン 4 d 等）に投入する工程とを含む。工程（B）で得られるダストの残部は、所定の量以下であれば、セメント製造装置内の 800℃ 未満の場所（例えば、原料供給路 3 等）に投入してもよい。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 1 3 4 8 1
受付番号	5 0 3 0 0 0 9 6 7 4 9
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0 0 9 5
作成日	平成 1 5 年 1 月 2 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 1月22日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 1 3 4 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 2 4 0]

- | | |
|----------|-----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 8 年 1 0 月 7 日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| | 住所変更 |
| 住 所 | 東京都千代田区西神田三丁目 8 番 1 号 |
| 氏 名 | 太平洋セメント株式会社 |
| 2. 変更年月日 | 2 0 0 3 年 6 月 1 9 日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 東京都中央区明石町 8 番 1 号 |
| 氏 名 | 太平洋セメント株式会社 |